

주기적으로 분극 반전된 Ti:LiNbO₃ 도파로를 이용한 파장 선택적 채널 Dropping

Wavelength Selective Channel Dropping in a Periodically Poled Ti:LiNbO₃ (Ti:PPLN) Waveguide

이영락, 정창수, 노영철, 최일우, 고도경, 이종민, 이한영*, Hubertus Suche**

고등광기술연구소, *전자부품연구원, **University of Paderborn

laks@apri.kjist.ac.kr

주기적으로 분극 반전된 Ti:LiNbO₃ (Ti:PPLN) 도파로 높은 비선형계수로 인한 높은 파장 변환효율, 빠른 신호처리 속도 그리고 낮은 노이즈 레벨 등의 특징으로 인해, 전광 파장변환이나 전광 스위칭등의 많은 응용 연구들이 진행되고 있다^[1]. 대부분의 전광신호 처리 소자는 규칙적인 주기 분극 반전을 가진 Ti:PPLN를 이용 하였다. 그러나, 본 발표에서는 두개의 2차 조화파 (SHG)을 가지는 한 개의 Ti:PPLN 도파로 소자를 이용하여 파장 선택적 채널 Dropping을 시연하였다. 기본적인 동작 원리는 아래의 그림 1 과 같다.

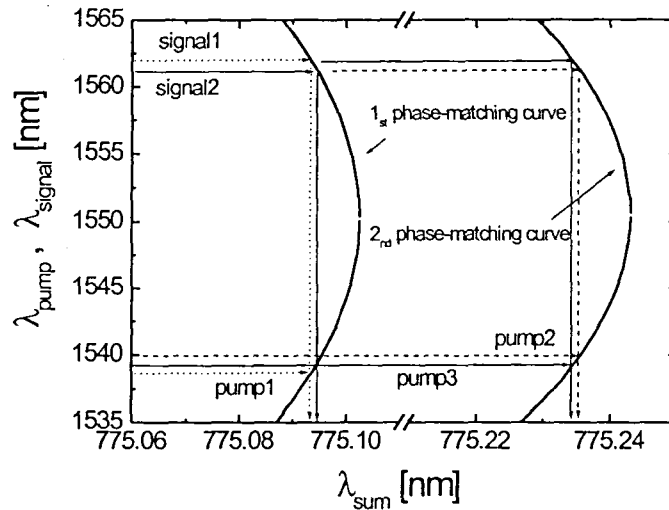


그림 1 파장 선택적 채널 Dropping 동작 원리

그림 1과 같이 두개의 위상정합 곡선을 가지는 샘플에 하나의 pump3 광이 입사하게 되면, 두개의 위상정합 곡선에서 각각 다른 파장의 두 signal과 하나의 pump3 광이 합주파(SFG)를 만들면서 두 signal을 동시에 dropping 시키게 된다. 이때 첫 번째 위상정합 조건에서 signal2, 두 번째 위상정합 조건에서 signal1를 dropping 시키게 된다. 첫 번째 위상정합 조건에서 signal1과 반응하여 SFG를 만들 수 있는 pump 광은 pump3와 다른 파장의 pump1이 된다. 두 번째 위상정합 조건에서 signal2와 반응할 수 있는 pump 광은 pump2이다. 이런 특성을 이용하면, 강한 강도의 pump1을 입사 시키면 signal1을

dropping 시킬 수 있고, pump2를 입사 시키면 signal2을 dropping 시킬 수 있다. 동시에 두 signal2을 dropping 시키기 위해서는 pump3가 필요하게 된다.

실험에 이용된 Ti:PPLN 도파로 샘플은 16.6 μm 의 주기적 분극 반전을 가진 80 mm 였다. 샘플 온도는 photorefractive damage를 최소화하기 위해 158 $^{\circ}\text{C}$ 로 유지했다. 실험장치도는 그림 2와 같이 구성하였고, ECL(external cavity laser) 와 DFB1(distributed feedback laser) 는 signal1 과 signal2 로 이용되었고, DFB2는 SFG를 위한 pump 광으로 이용되었다. 실험 결과는 그림 3의 스펙트럼과 같다.

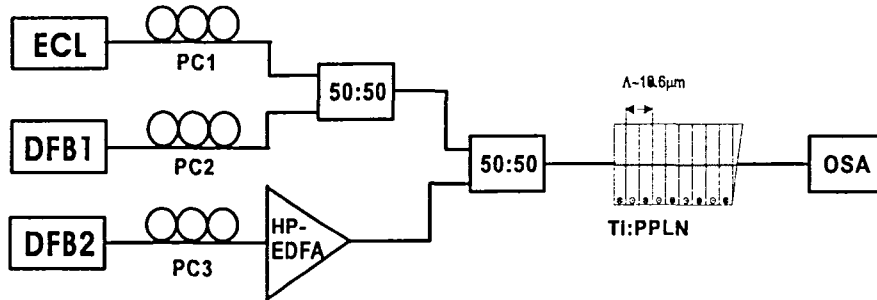


그림 2 실험장치도

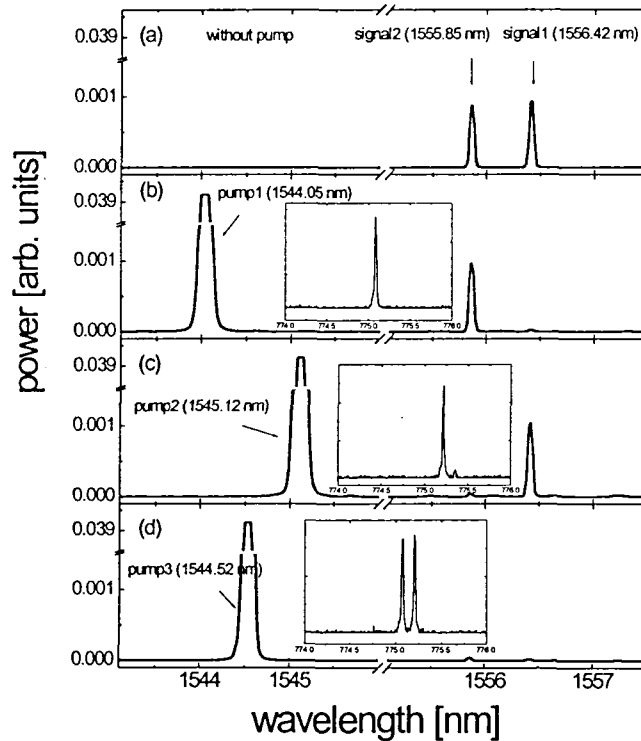


그림 3 파장 선택적 채널 Dropping 스펙트럼

(a) without pump, (b) pump1, (c) pump2, (d) pump3.

1. Y. L. Lee, H. Suche, Y. H. Min, J. H. Lee, W. Grundkotter, V. Quiring, and W. Sohler, IEEE Photon. Technol. Lett., Vol. 15, No. 7, pp. 978-980 (2003)